

V. Scabini^{1,2}, H. Fernández-Palacios¹, L. Robaina¹ y M.S. Izquierdo¹

¹ Grupo de Investigación en Acuicultura (Instituto Canario de Ciencias Marinas - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) Apdo. 56, 35200 Telde - Gran Canaria

² Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes (UMAG), Avda. Bulnes 01855, Casilla 113 - D., Punta Arenas, Chile • e-mail: scabini@umag.cl



Abstract

Increasing levels of carotenoids in gilthead (*Sparus aurata*) broodstock diets and its effect in spawning quality.

Four experimental diets were tested to monitor the effects, on egg quality, of an increase in carotenoids levels in Gilthead seabream, *Sparus aurata*, broodstock diets during reproductive period. Diets were formulated with a similar proximal composition and carotenoids values were increased by the addition of paprika powder in the following quantities; without

paprika (P 0), 1% (P 1), 2% (P 2) and 4% (P 4). Results of this study suggest seabream spawning quality can be improved with the addition of dietetic carotenoids from paprika powder, higher percentages of live and hatched eggs were observed for diets P 1 y P 2, decreasing in the other diets. Regarding relatives productions, it was observed that the production of broodstock fed P 2 diet was higher; showing significant differences compared with broodstock fed the other diets, this in terms of hatched larvae and three days old larvae with a reabsorbed yolk sac.

Introducción

La suplementación de carotenoides en dietas además de ser importante para la pigmentación, juega un papel importante en la alimentación de los animales acuáticos, particularmente en peces y crustáceos (Torrissen 1990; Latscha 1991). Diferentes autores han observado el efecto positivo de diversas fuentes de carotenoides sobre la reproducción en los peces (Verakunpiriya et al. 1997; Vassallo-Agius et al. 2001, 2002; Watanabe y Vassallo-Agius 2003; Ahmadi et al.,

2006). Sin embargo, en dorada no hay estudios sobre el efecto de los carotenoides dietéticos en la reproducción, por lo que el objetivo del presente estudio es determinar el nivel adecuado de carotenoides. Además, se evaluó el valor como fuente de carotenoide del pimentón comercial para mejorar la calidad de la puesta.

Material y métodos

Reproductores



Se utilizaron treinta y seis reproductores de dorada (2-4 años de edad) (*Sparus aurata*) procedentes de las instalaciones de cultivo del Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) previamente sexados y seleccionados, con peso promedio aproximado de 1.5 kg las hembras y 1.0 kg los machos, distribuidos en relación macho-hembra 2:1 en tanques de 1000 l con flujo de 161 lpm de agua de mar filtrada y aireación constante. El fotoperiodo fue natural y la temperatura del agua fluctuó entre 19.2°C y 21.6°C.

Evaluación de la calidad de la puesta

Los huevos producidos naturalmente por cada hembra, fueron colectados todos los días durante todo el periodo experimental. La calidad de los desoves y del huevo se determinó según la metodología descrita por Fernández-Palacios et al. (1995).

Dietas

Los ingredientes y composición analizada de las dietas se indican en la Tabla I.

Tabla I. Composición y análisis proximal de las dietas experimentales.

Ingredientes (g 100 g dieta ⁻¹)	P0	P1	P2	P4
Harina de calamar ^a	64,5	64,5	64,5	64,5
Aceite de pescado	3,4	3,4	3,4	3,4
Mezcla Vitaminas ^b	2,0	2,0	2,0	2,0
Mezcla Minerales ^b	2,0	2,0	2,0	2,0
Almidón gelatinizado ^c	23,3	23,3	23,3	23,3
Pimentón ^d	0	1,0	2,0	4,0
α - Celulosa	4,0	3,0	2,0	0
Carboximetil celulosa ^e	1,0	1,0	1,0	1,0
Composición analítica (%base seca)				
Proteínas	51,8	51,6	51,8	50,5
Lípidos	15,1±	16,0	15,7	14,4
Cenizas	4,2	4,2	4,1	4,3
Humedad	10,6	11,2	11,2	9,5
Carbohidratos ^f	28,7	28,0	28,2	30,5
n-3 HUFA (% peso seco)	1,8	1,0±	1,1	1,0
Total carotenoides (µg/g muestra)	1,0	4,7	7,7	14,9

^a Rieber & Son Ltd., Bergen, Noruega, ^b Fernández-Palacios et al. (1998), ^c Merigel 100 Amylum Group, ^d Pimentón "Titán" José Martínez y Cía. S.A. (Murcia, España), ^e Carboximetil celulosa CMC (Sal de sodio, Sigma C-5678), ^f Calculado por diferencia Carbohidratos = 100 - (%Proteínas + %Lípidos + %Ceniza) %

Resultados y discusión

En la Tabla II se puede observar que todos los índices de las puestas de los reproductores alimentados con la dieta (P2) mejoraron significativamente (P<0,05) con respecto al control (P0), seguidos por los de los reproductores alimentados con la dieta (P1). Mientras que los índices más bajos de % huevos vivos fueron los observados en las puestas de los reproductores alimentados con la dieta (P4), seguida de los reproductores alimentados con la dieta (P0).

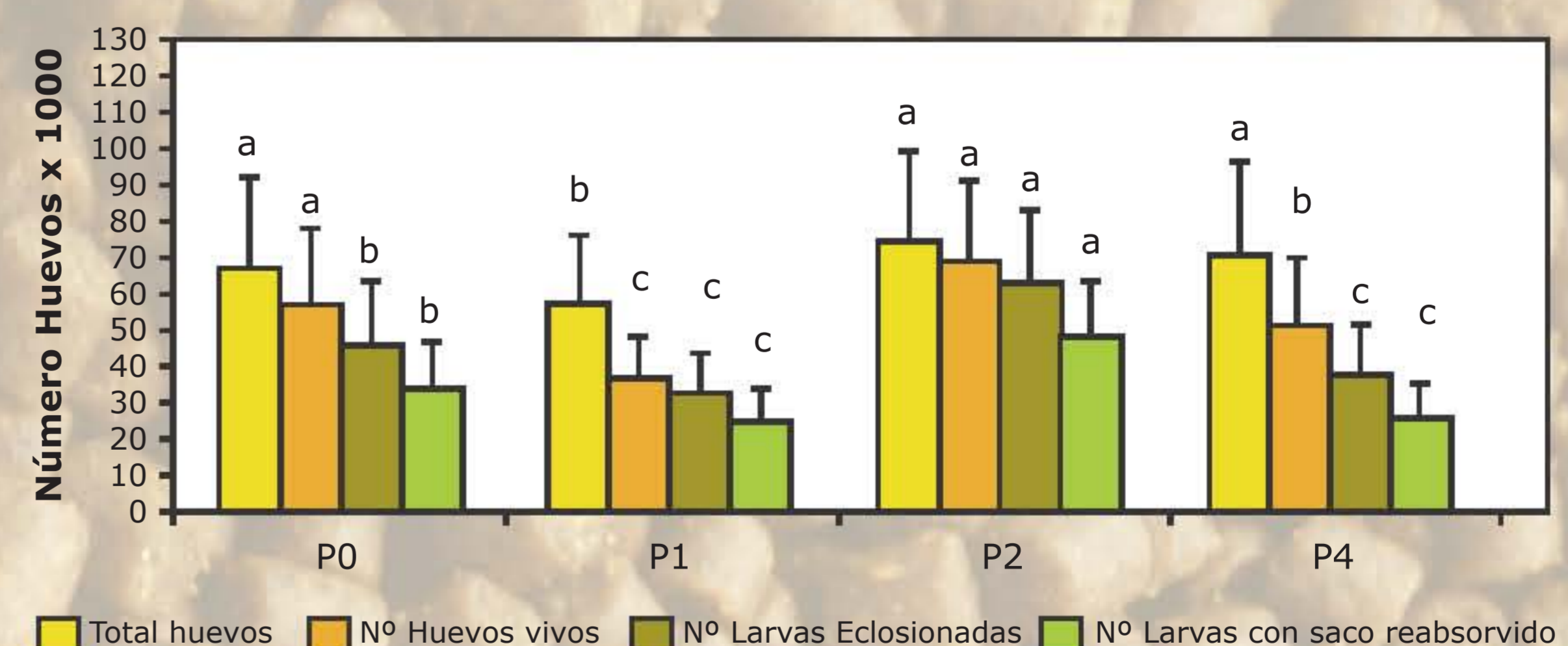
Tabla II. Fecundidad, características de huevos y larvas e índices de las puestas de los reproductores alimentados con las diferentes dietas (media±desviación típica).

	P0 n=53	P1 n=52	P2 n=59	P4 n=63
Fecundidad (kg Hembra/puesta)	67288±25063 ^a	57165±19058 ^b	74744±24118 ^a	70582±25652 ^a
Diámetro huevo (mm)	0,987±0,016	0,986±0,018	0,987±0,017	0,985±0,019
Diámetro gota lipídica (mm)	0,234±0,007	0,235±0,006	0,237±0,006	0,234±0,007
% Vivos	84,20±16,00 ^b	89,28±13,83 ^{ab}	92,49±10,73 ^a	72,26±20,26 ^c
% Muertos	14,54±16,40 ^b	8,01±13,58 ^a	7,03±10,88 ^a	21,86±20,70 ^b
% No fecundados	0,96±1,84 ^a	2,71±4,85 ^b	0,20±0,64 ^a	5,8±13,73 ^b
% Eclosión	80,75±19,37 ^b	89,72±19,59 ^a	91,27±11,13 ^a	73,63±22,08 ^b
% Supervivencia larvaria	73,85±19,41 ^a	77,35±13,14 ^a	76,12±16,37 ^a	68,7±22,25 ^a
Longitud estándar larva 3 días (mm)	3,549±0,20	3,529±0,26	3,55±0,18	3,546±0,16

También las puestas de los reproductores alimentados con la dieta (P2) muestran el porcentaje más bajo de huevos no fecundados seguida de la dieta (P0) y, los huevos procedentes de la dieta (P4) el porcentaje más alto de huevos no fecundados. En cuanto al porcentaje de huevos eclosionados solo hubo diferencias significativas (P<0,05) en los reproductores alimentados con las dietas P1, P2 y las dietas P0, P4, siendo los valores más bajos en estas últimas. No se observaron huevos morfológicamente anormales ni larvas anormales.

Respecto a las producciones relativas de total de huevos, huevos vivos, número de huevos eclosionados y número de larvas con saco vitelino reabsorbido se indican en la Figura 1. Se observa que la producción de los reproductores alimentados con la dieta P2 es la más elevada mostrando diferencias significativas (P<0,05) con los reproductores alimentados con la dieta P1 en término de total de huevos. Y, con los reproductores alimentados con las dietas P1 y P4 con respecto al número de huevos vivos, huevos eclosionados y larvas con saco reabsorbido, siendo estos más bajos. Mientras que con las producciones de los reproductores alimentados con la dieta P0 solo muestran diferencias significativas en el número de larvas eclosionados y larvas con saco reabsorbido, como se indican en la Figura 1.

Figura 1. Producciones relativas (por kg de hembra y por puesta) de los reproductores de dorada alimentados con las diferentes dietas durante el periodo experimental.



Barras del mismo color, sin o con misma letra no presentan diferencias significativas. Barras, del mismo color con diferentes letras presentan diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

La adición de pimentón comercial en polvo a las dietas de los reproductores mejoró la absorción de carotenoides del huevo aumentando el rendimiento reproductivo y denotando el alto valor nutritivo de este producto como fuente de carotenoide para dietas de reproductores.

Los mejores resultados en la calidad de las puestas en términos de porcentaje de huevos vivos fueron obtenidos con las dietas P1 (1%) y P2 (2%), y en cuanto a las producciones relativas resultó lo fueron con la dieta P2. Niveles inferiores y superiores de inclusión de carotenoides dietéticos afectarían negativamente algunos índices de las puestas.